

Testamento vital de la Iglesia

A mi familia, a mi médico, a mi sacerdote, a mi notario:

– Si me llega el momento en que no pueda expresar mi voluntad acerca de los tratamientos médicos que se me vayan a aplicar, deseo y pido que esta Declaración sea considerada como expresión de mi voluntad, asumida de forma consciente, responsable y libre, y que sea respetada como si se tratase de un testamento.

– Considero que la vida en este mundo es un don y una bendición de Dios, pero no es el valor supremo y absoluto. Sé que la muerte es inevitable y pone fin a mi existencia terrena, pero desde la fe creo que se me abre el camino a la vida que no se acaba, junto a Dios.

– Por eso, yo, el que suscribe.....
pido que si por mi enfermedad llegara a estar en situación crítica irrecuperable, no se me mantenga en vida por medio de tratamientos desproporcionados o extraordinarios; que no se me aplique la eutanasia activa, ni se prolongue abusiva e irracionalmente mi proceso de muerte; que se me administren los tratamientos adecuados para paliar los sufrimientos.

– Pido igualmente ayuda para asumir cristiana y humanamente mi propia muerte. Deseo poder prepararme para este acontecimiento final de mi existencia, en paz, con la compañía de mis seres queridos y el consuelo de mi fe cristiana.

– Suscribo esta Declaración después de mi madura reflexión. Y pido que los que tengais que cuidarme respeteis mi voluntad. Soy consciente de que os pido una grave y difícil responsabilidad. Precisamente para compartirla con vosotros y para atenuaros cualquier sentimiento de culpa, he redactado y firmo esta declaración.

Fecha y firma



**UN SERVICIO
PARA LA
LITURGIA
DOMINICAL**

EXEGESIS de los textos litúrgicos
NOTAS para la preparación de las homilías
MONICIONES para la celebración

Solicite ejemplares gratuitos a:



DABAR
Paricio Frontiñán, s/n
50004 ZARAGOZA
Tlno. y Fax: 976 439 635

TELÉFONO DEL EVANGELIO



976 445 566 - 976 445 555

**LLAMAR, ESCUCHAR (Grabación de 3 minutos) y
REFLEXIONAR**

(Precio de la llamada: coste normal)

Panorama actual de la Ciencia

Rev. Aragon. Teol. 18 (2003)

Narciso L. Murillo Ferrol

1. Origen de la ciencia

La ciencia es una de las actividades más peculiares de la especie humana: la capacidad del ser humano para aprehender la realidad existencial y tener consciencia de ella y de sí mismo. Surge por necesidad. La especialización del hombre consiste en su no especialización, ni corre ni nada ni vuela de modo especial –“el animal indeterminado” de Nietzsche– lo que le obliga a una “especialización” peculiar, el desarrollo de su inteligencia. Rompe la tradición evolutiva de adaptarse a un ambiente determinado y se abre al mundo (ahora estamos asistiendo a su apertura al universo). Ha de crearse su propio ambiente, lo que le permite vivir en cualquier lugar y para ello ha de conocer bien la realidad, y esto es la ciencia: la progresiva aproximación al conocimiento de la realidad, de la verdad en el decir de Hegel, para quien “lo real es lo verdadero” y que con otras palabras corroboraría Kierkegaard al afirmar que “lo racional es la realidad”. El hombre, a diferencia de los demás seres vivos, escapa a los imperativos del medio al construirse el suyo propio, su hábitat es el mundo, y puede que algún día el universo. El medio es un ambiente cerrado en que rige el determinismo y en el que cabe la adaptación por reflejos condicionados; el mundo es abierto, rige la indeterminación, continuamente surgen nuevas situaciones que necesitan nuevas respuestas que hay que improvisar, que hay que crear; ejercicio muy adecuado para el proceso de racionalización, para el inicio de la inteligencia humana y de la creación de patrones de comportamiento, es decir, de una cultura. Con la ciencia, y su inevitable epígono la tecnología, el hombre ha construido un mundo a su medida.

Tal vez para desdramatizar la vital y radical necesidad de saber, hablamos de curiosidad como cualidad innata del ser humano.

El hombre comienza a utilizar conscientemente la razón unos siglos antes de Cristo, en la Grecia clásica, y a tener consciencia de la ciencia, como nosotros la concebimos, en el siglo XVII, con figuras tales como Galileo, Newton, Descartes o Leibniz.

El aún cercano siglo XX ha sido, tal vez, el más destacado en actividad científica, conocido ya como “El siglo de la Ciencia” según el título del reciente libro de Sánchez Ron. En él se han sucedido la física cuántica de Planck, la teoría de la relatividad de Einstein y, en su segunda mitad, la gran revolución biológica con el

descubrimiento de la naturaleza del ADN por Watson y Crick que ha conducido al conocimiento de la clave genética de la vida y que permite al hombre la modificación genética de los seres vivos incluido él mismo.

Siguiendo el pensamiento de Zubiri, el conocimiento consciente de la naturaleza por las primeras mentes humanas, había de ser una actividad colectiva, como así también la defensa ante los naturales peligros. Surge así la necesidad de la sociabilidad, característica también vital para la especie: el “otro” es necesario, necesita de mí como yo de él, surge la necesidad de ayudarse y protegerse mutuamente. Surge lo que hoy llamamos altruismo, generosidad ... Acaba de aparecer —y creo que no se tiene hoy consciencia de su alto significado— el antídoto de la crueldad de la selección natural caracterizada por la pervivencia del más fuerte, del mejor dotado, paso indispensable para el inicio de comportamientos útiles para la convivencia del grupo y para el aún inacabado comportamiento moral.

2. Esperanza y fe en la ciencia

Tal vez sea excesiva, de ella se espera todo, la curación y hasta la eliminación de las grandes patologías que hoy afectan a la humanidad, cáncer, SIDA, enfermedades degenerativas, Alzheimer, Parkinson, depresión, anorexia, enfermedades mentales, etc. , de igual forma que se han eliminado otras como la tuberculosis, la poliomielitis o la viruela; la búsqueda de nuevas fuentes de energía, la producción necesaria para una supervivencia digna de la humanidad, la solución de la penosa situación del llamado tercer mundo y hasta la posible colonización espacial. Son muchos los problemas de gran calado que quedan por resolver y muchos los conocimientos necesarios para ello, pero quién sabe, es también mucho el tiempo y la inteligencia que aún pueden quedar por delante.

De otra parte la ciencia es una realidad aceptada prácticamente por todos; los grandes descubrimientos, llevados a cabo por científicos concretos, se consideran como patrimonio de la humanidad.

Tan generalizada y esperanzada actitud ha despertado en el ser humano una gran confianza en sí, en la capacidad humana, con detrimento de la fe en instancias superiores, trascendentes, de verdades absolutas. Es bastante significativo que las más altas representaciones eclesíásticas se pronuncien sobre “la necesidad de una reevangelización de Europa”, histórico paladín de la cristiandad. Bien se puede caer en un peligroso reduccionismo de creer que sólo la ciencia puede ofrecer soluciones a los problemas humanos. Pero es verdad que la ciencia se ha convertido en una importante institución social, en una característica esencial del mundo occidental.

3. Pensamiento científico

Tres son los grandes temas sobre los que se sigue preguntando primero la filosofía y desde el siglo XVII la ciencia moderna hasta nuestros días: a) Lo infinitamente grande, el universo, el cosmos, con el descubrimiento de nuevas galaxias, de nuevos planetas pertenecientes a otros sistemas solares, el empeño en demostrar la unificación de las tres grandes fuerzas que lo rigen, la teoría del Big-Bang, la física cuántica... b) Lo infinitamente pequeño, la microfísica, donde no rigen las leyes de la causalidad y sí la indeterminación, donde la casi infinita pequeñez del átomo se ha desmenuzado aún más en partículas subatómicas... c) Lo inmensamente complejo, la vida, la más compleja organización de la materia, y dentro de ella el cerebro humano, la estructura física más compleja conocida del universo .

El conocimiento científico está incidiendo notablemente sobre el pensamiento filosófico. Así, como ejemplo, el conocimiento de la más íntima estructura responsable de la naturaleza física del hombre y de las consecuencias de ello deducidas, ha de cambiar la actitud y concepción, que siempre se ha planteado la filosofía sobre el rey de la creación. Se ha filosofado mucho sobre el hombre sin siquiera conocer su naturaleza física, cayendo en errores tan sorprendentes hoy como considerar el corazón como centro de la vida mental y al cerebro como órgano refrigerante de la sangre, por pensador tan singular como Aristóteles; o la glándula pineal como sede del alma, por el no menos inteligente y más cercano Descartes, como demostración física de su pensamiento dualista; apoyado además en otro notable error al considerar dicha estructura cerebral como exclusiva de la especie humana, siendo que existe en la generalidad de los vertebrados. Para filosofar sobre el hombre hoy, es necesario conocer lo que se sabe sobre su biología que es mucho, máxime en tiempos en los que se puede modificar el programa genético de construcción del individuo y se está tras las estructuras neuronales relacionadas con la mente humana.

De hecho está surgiendo un pensamiento científico que se plantea cuestiones cuya exclusividad se arrogaba la filosofía, incluso la teología, pero con distinta metodología. De momento podemos decir que está iniciándose una *meta-ciencia* , elaborada exclusivamente con la razón sobre los conceptos y las realidades verificables por el método científico. Sus notas características pueden ser su construcción por mentes primariamente científicas, no filosóficas, y la decisión tácita de no formular planteamientos metafísicos en el estricto sentido etimológico de la palabra, al ser considerados innecesarios para la comprensión del mundo y del hombre. Movimiento con características diferenciales de sus posibles precursores en el aún próximo a nosotros siglo XX, filosofía analítica o empirismo lógico del Círculo de Viena, conocido también como positivismo lógico o neopositivismo, o de la más

reciente filosofía de la ciencia de Carnap y Popper. Se trata de un movimiento materialista; aunque pueda distinguir un dualismo en la naturaleza humana, este no es el tradicional cuerpo-alma, sino cuerpo-mente, pertenecientes ambos componentes a la realidad física.

El nuevo modo de conocer la realidad por medio de la observación, la experimentación y la razón, que constituye la ciencia moderna, permite encontrar nuevas respuestas a viejas preguntas históricas, poniendo en cuestión la filosofía propiamente metafísica. Para Gómez Caffarena la aparición de *La Crítica de la Razón Pura* hacía obligado un replanteamiento. La situación se agudiza en el pasado siglo XX, Wittgenstein, en su primera época del *Tractatus lógico-philosophicus*, es bien explícito: "Tan sólo el lenguaje científico queda legitimado como significativo; la totalidad de las proposiciones verdaderas es la ciencia natural completa ... la proposición es una figura de la realidad ... la totalidad de los pensamientos verdaderos es una figura del mundo ... la filosofía no es una doctrina, sino una actitud cuyo objetivo es la clarificación lógica de los pensamientos".

En el proceso actual de parcelación de la filosofía –de la historia, del lenguaje, de la religión...– incluye también a la ciencia, y se habla de *tecnociencia*, rompiendo la tradicional separación entre ambas, al considerar la ciencia no sólo como un conocimiento del mundo, sino sobre todo como intervención en él. La ciencia no sólo es fuente de conocimientos, sino también praxis capaz de resolver problemas próximos, cotidianos. Para un científico actual cabe la pregunta ¿Para qué la filosofía? y bien puede pensar que la filosofía si no está cerrada por derribo, al menos sí que lo está por obras. La filosofía sobrevivirá ya que siempre será necesaria la visión global, la integración de los conocimientos, del pensamiento y de las preguntas, múltiples preguntas que siempre aletearán en la consciencia de la humanidad. Se ha discutido ampliamente y se sigue discutiendo la presión de la ciencia sobre la filosofía. Se dice que la disociación de ambas formas de pensamiento es marcada con Hegel, Nietzsche y Heidegger, la filosofía se recluye y pierde el contacto con la ciencia. Se considera como inicio de la fase decadente de la filosofía clásica, la ruptura con la primigenia actitud intelectual expresada nítidamente en el título de la magna obra de Newton *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*.

El conocimiento del mundo por la ciencia lo hace consciente, dado que el hombre es el único ser conocido que tiene consciencia de sí mismo y del universo y que además –y parece que hasta ahora en exclusiva– es consciente de ello. Es exactamente lo que me permite escribir este párrafo. Somos hasta ahora la única consciencia conocida del universo. Afirmaba Hegel algo tan sugestivo como que "el mundo existe para nosotros un poco más cada vez". Para muchas personas no

existen aun las lunas de Saturno porque no las conocen, y van descubiertas 18 y parece haber 6 ó 7 más. Recientemente se ha descubierto una nueva especie animal en Australia, que ya estaba allí posiblemente desde hace cientos de miles de años, pero sólo hasta ahora no ha entrado en la existencia consciente del mundo. Leía, como intuición de Fernando Arrabal, que “las cosas no existen hasta que no se les nombra”. “El hombre es el principio a través del cual la razón del mundo llega a la consciencia de sí misma”, vuelve a decirnos Hegel. Misión noble y hasta obligada del hombre es ampliar lo más posible esta consciencia de la naturaleza en la que el conocimiento de la humanidad adquiere así carácter universal. Los saberes de la humanidad son muchos, la existencia consciente del mundo es amplia. Podemos cerrar tan interesante tema afirmando que, con la información actual, si no existiese el hombre, el universo no tendría aún noticia de su existencia.

En la filosofía fenomenológica de Husserl la ciencia sólo conocería fenómenos, las cosas como nosotros las percibimos, no las cosas en sí, como son realmente, a lo que el filósofo llamó *noúmeno*. Pero de hecho la aproximación del conocimiento científico a la realidad, tal como es, ha de ser lo suficientemente precisa, ya que tras la aplicación de conocimientos científicos concretos se obtienen siempre los resultados previstos; son numerosos los ejemplos cotidianos, desde la curación de la diabetes con la insulina hasta la predicción de un eclipse.

La ciencia es un producto esencial de la cultura occidental. Karl Jaspers, psiquiatra alemán y gran filósofo de la historia en la línea de San Agustín y Hegel, en su obra magna *Origen y meta de la historia*, nos deja su pensar sobre la ciencia. “Sólo las escalas de la historia universal permiten ver que profundo corte, preparado desde hace dos siglos, se ha producido en nuestra época, un corte incomparable en riqueza de consecuencias con todo lo que conocemos en los cinco milenios transcurridos de historia. El elemento verdaderamente nuevo, fundamentalmente distinto por completo, en absoluto independiente, incluso extraño a los griegos, es únicamente la ciencia y tecnología moderna ... La realidad de la técnica ha producido una enorme ruptura en la historia de la humanidad, cuyas últimas consecuencias ninguna imaginación puede anticipar.... No podemos comparar la situación actual con nada en la historia ... habría que recurrir a otra época, también teórica, de la que no conservamos ninguna información, la época en que se inventaron los instrumentos (“herramientas”) y se descubrió la utilidad del fuego.”

Define el “tiempo eje” como el momento en que se produce la explosión de la razón humana sobre el planeta y que marca el sentido de la historia universal; lo sitúa hacia los 500 años antes de Cristo, y se plantea si no estaremos al inicio de un segundo “tiempo eje” o tiempo clave de la historia.

4. Tecnología

“El mundo ha cambiado más en los últimos cien años que en cualquier otro siglo. La causa no es política ni económica sino tecnológica, proviene fundamentalmente de los avances que se están produciendo en el campo de la ciencia básica”. (Stephen Hawking)

La tecnología es el epígono inevitable de la ciencia, así como la correlación ciencia-tecnología-desarrollo. Además la ciencia se reproduce automáticamente en función del *feed-back* ciencia-tecnología-ciencia. A más ciencia . mayor tecnología, que a su vez facilita la producción científica.

Tras la segunda guerra mundial se produce un giro radical en la ciencia, mejor en los científicos, se pierde la inocencia, el espíritu puro del saber y pasa a ocupar el lugar preferente la aplicabilidad. Recordando a Bertrand Russell, “el tecnócrata trata de cambiar la naturaleza, mientras que el científico trata de comprenderla”. Pero también nos advierte nuestro Ortega y Gasset, “El hombre sin técnica contra el medio, no es un hombre”. Prácticamente ha desaparecido la modesta, venerable y distraída figura del investigador, del sabio. Todos conservamos en la mente las respetables figuras de Pasteur, de los Curie, de Einstein, de Cajal, de Fleming y de tantos otros que han aportado generosamente grandes y decisivos regalos a la humanidad. Los, científicos actuales son excelentes profesionales, pero en general tienen su precio. Se ha perdido en belleza y puede que en calidad, pero sin duda se ha ganado en productividad.

En nuestros días la humanidad vive sobre un denso entramado tecnológico que dista mucho de la situación preindustrial; en esta era llamada de la información, desenvolvemos nuestras vidas sobre una multitud de artefactos, todos encaminados a facilitar la supervivencia y el bienestar (?). El hombre necesita de instrumentos; se ha dicho que sin el cuchillo no habría podido sobrevivir, ha pasado de ser *homo sapiens sapiens* a ser *homo technologicus*.

Las posibilidades técnicas derivadas del conocimiento científico , han crecido de modo sorprendente, pero no sólo cuantitativamente, cuya magnitud se deja sentir a escala planetaria, sino, lo que es más importante, cualitativamente, se pueden hacer cosas completamente distintas. La novedad, la capacidad de innovación que ha sido siempre una característica de la especie, ahora se hace más evidente al disponer de posibilidades tecnológicas extraordinarias, insospechadas, capaces incluso de afectar a aspectos esenciales de la propia vida del hombre. Sin olvidar que los avances tecnológicos siguen perteneciendo a la serie histórica que, en letra de Laín Entralgo, se inicia con el hacha de sílex y de la que “sucesivamente serán miembros la Venus de Milo y el David de Miguel Angel, la máquina de vapor y el

telescopio Hubble". El hombre primitivo, probablemente el *homo faber*, dio existencia a un *novum*, a un objeto que antes no existía; era, pues, *animal crans*, y siguiendo el pensamiento de Zubiri, el curso de la historia es una cuasi creación, porque las creaciones del hombre no pueden partir de la nada. El hombre ha llegado a cuasi crear naturaleza, esto es, proentes que antes no existían en el cosmos. El pensamiento cristiano considera la participación del hombre en la creación con su actividad científica y tecnológica.

Desde que nos despertamos apagando el despertador hasta que nos acostamos apagando la TV, y algunos también el cigarrillo, es muy larga la relación de máquinas y útiles que hemos utilizado durante la jornada. Se producen 500 millones de transistores por segundo; ya contamos con un teléfono móvil por cada dos españoles.

Se ha acortado notablemente el tiempo necesario para poner a punto una nueva tecnología. Entre los descubrimientos de Ampere y el primer transporte de electricidad transcurrieron 100 años, la fotografía tardó más de 100 años en comercializarse, el teléfono 56, la radio 35, el radar 15, la TV 12, la bomba atómica 6 desde la explosión del uranio, el transistor, 5 y los circuitos integrados sólo 3. Esto nos permite decir que dentro de unos pocos años la mayor parte de nuestros útiles serán debidos a invenciones que todavía no se han hecho.

Estas consideraciones me recuerdan la precursora y profética anécdota que ya se contaba hacia la mitad del siglo pasado. Un turista americano (de EE.UU., claro) penetra con su impresionante automóvil en la catedral de Notre Dame; interpellado por un asombrado ciudadano que para qué quería los pies que Dios le había dado, respondió con absoluta naturalidad: el derecho para el acelerador y el izquierdo para el embrague.

5. El poder de la ciencia

Por lo que nos dicen los pensadores nos encontramos estrenando una nueva era, a la que venimos llamando "era de la información", o era postindustrial que se inicia en la segunda mitad del reciente y pasado siglo XX, siglo en el que se ha producido el mayor progreso científico y técnico de la historia de la humanidad. Ha hecho posible que se haya pasado de 1.500 millones de personas en sus comienzos a 6.000 millones actuales, y que la mortalidad infantil se haya reducido, también a lo largo del siglo, del 200 por mil nacidos al 6-7 por mil. Ante estas realidades cabe preguntarnos con Sanchez Ron si ello hubiera sido posible sin las vacunas y los antibióticos.

El hombre ha entrado en el nuevo milenio con un poder que no ha tenido nunca. Sirvanos de ejemplo, en primer lugar, lo que más ha de preocuparnos, las tecnologías derivadas de los conocimientos biológicos, por su capacidad de interferir en las estructuras y en los procesos de la vida y que pueden afectar a nuestra propia especie. Creo que el conocimiento del genoma humano y la posibilidad de su modificación por el hombre, puede ser el evento biológico más importante que le ha ocurrido después de su aparición sobre el planeta. Hace tiempo que el hombre interviene en la vida humana, no otra cosa es la historia de la Medicina. Pero desde 1953 en que se anuncia en EE.UU. el nacimiento de un niño por inseminación artificial –técnica de reproducción que años antes había revolucionado la selección y mejora animal– hoy conviven con nosotros, en cifra millonaria, los nacidos por igual proceder. Desde que naciera en el Reino Unido Louise Brown en 1978, el primer nacido, una niña, por la técnica de reproducción in vitro, le han seguido por este procedimiento más de 200.000, de ellos unos 7.000 en España. Pueden contarse por miles los nacidos de madres subrogadas o de alquiler. También hay 40.000 conciudadanos nuestros, de ellos unos 2.400 en España que viven con el corazón de otros seres humanos que generosamente lo cedieron cuando dejaron de existir, y otros muchos que lo hacen con otros órganos vitales como riñón o hígado. Anualmente la humanidad elimina 50 millones (cincuenta millones) de seres humanos en su etapa prenatal. (Datos de la Organización Mundial de la Salud, Mayo de 1999). También cuenta con la pesada carga de varios cientos de miles de embriones de pocos días de edad congelados a -190°C , en España 40.000, sobrantes en los programas de reproducción asistida.

No se conocen razones científicas o tecnológicas que impidan la transgénesis o la eliminación de determinados genes en seres humanos, es decir, es posible modificar la constitución genética de las personas tanto de la actual generación como de las futuras.

Ya se han modificado primigenios esquemas de comportamiento. Nuestra especie ha sido la única que, con la eficacia de la tecnología, con la famosa “píldora” ha logrado la separación del tandem sexo-reproducción. Hoy es posible la reproducción sin sexo y lo contrario. Ello ha facilitado la plena incorporación de la mujer –¡el 50 % de las neuronas de la humanidad!– en igualdad de derechos y eficacia a la totalidad de las actividades requeridas por la sociedad, además de conservar la insustituible maternidad. Estamos viviendo y pagando en nuestros días las consecuencias inevitables de tan atrevida ruptura con la tradición, que posiblemente se estableciera desde la caverna, inestabilidad familiar, descenso de natalidad, relajación de costumbres... (Interesante al respecto es *La gran ruptura* de Francis Fukuyama, 2000).

Dejan de tener vigencia conceptos morales tradicionales. Así es el caso, por ejemplo, de lo natural y lo antinatural, sinónimos de lo bueno y lo malo. Pero ¿hay algo menos natural que la concepción de un ser humano en un pequeño recipiente de cristal o de otro que viva con un corazón de otra persona que falleció hace años?

La ciencia ostenta también un gran poder económico. La ciencia, que nutre de nuevas tecnologías a los sectores productores de la sociedad es uno de los activos mundiales de riqueza de mayor importancia. Pensemos que detrás de cada uno de los innumerables artefactos, que caracterizan esta nueva era postindustrial, suele haber una patente, o en el monto que supondrá la producción industrial. Las patentes se han extendido hoy al sector biológico; se empezó con las rozas cruzadas entre sí para la obtención de novedosas formas, coloraciones y olores, en EE.UU. En 1988, en el mismo país, se registró, por la multinacional Dupont, en la oficina de Marcas y Patentes un ratón transgénico con el nombre de "oncomouse", por haber recibido un oncogén relacionado con el cáncer de mama; Se trataba de un nuevo producto y, como no, Made in USA, que hoy puede adquirirse por el módico precio de 7,52 €.

Todos tenemos noticia del gran negocio desatado en torno a patentes de secuencias de ADN conocidas a través del "Proyecto Genoma" así como de la alta cotización en bolsa de las empresas surgidas en torno al conocimiento genético de determinados procesos patológicos para el diseño de los fármacos adecuados.

Especial mención merece la utilización de *stem cells*, células troncales humanas, conocidas vulgarmente como células "madre", por los delicados problemas éticos que plantea.

Para la valoración de las situaciones que nos ha tocado vivir, es útil volver la vista al pasado que vamos dejando atrás. Cuenta el bueno y mártir Tomás Moro en su "Utopía" (1516), que los habitantes de la inexistente isla: "Crian un gran número de pollos mediante un sistema estupendo, pues los huevos no son incubados por las gallinas, sino por medio de un calor sostenido a una temperatura constante." Acababan de inventar, del modo más natural y sin molestar a nadie, la hoy imprescindible incubadora.

Un hombre bueno e inteligente, Juan Pablo II nos dice "La Humanidad posee hoy instrumentos de potencia inaudita. Puede convertir este mundo en un jardín o reducirlo a un cúmulo de escombros. Ha logrado intervenir en las fuentes de la vida".

6. Incidencia social

Es manifiesta la repercusión de la ciencia en nuestra sociedad. Ya hemos mencionado la disminución de la mortalidad infantil y la incorporación plena de la mujer. Ha aumentado el ciclo vital humano, de tal modo que prácticamente se han añadido 15 años más a la vida individual, se ha pasado de una vida media en torno a los 70 años, a los 85. Es una nueva etapa de la existencia que añadir a las tradicionales de niñez, juventud, adultez y vejez. En realidad es un alargamiento de la vejez, etapa para la que no hay establecida función concreta alguna; hasta ahora se dedica, en general, al descanso y al aburrimiento. Es de esperar que se le dé una salida más airosa, Es bien conocido por todos el espectáculo, a las horas de actividad laboral, de las calles semidesiertas transitadas por "bandadas" de personas de la "tercera edad" que se trasladan de un parque o de una plaza a otra. Me permito hablar con propiedad porque ya "disfruto" de esta etapa nueva y final de la vida. Hay una nueva población de viejos inactivos que requieren atenciones especiales para vivir con dignidad.

Se tiende a la desaparición del trabajo físico. En esta tesitura se encuentran los países desarrollados. A lo largo del siglo XX el trabajo agrícola ha pasado de ocupar el 60 % de la población activa, al 6 %, y el industrial del 2 al 17 %. La jornada laboral era en el siglo XIX de 80 horas semanales; a lo largo del siglo XX ha pasado de 60 horas al comienzo, al tránsito de 40-35 horas al final.

7. El final de la ciencia

El pensamiento científico actual, en parte, no espera no ya la inmediatez sino la necesidad de descubrimientos fundamentales, parecen estar todos hechos y solo restaría ir desmenuzando pacientemente los detalles, los múltiples aspectos concretos de la compleja constelación que acompaña a todo evento fundamental. Se ha escrito que la misión de los científicos desde ahora se limitaría a arrancar las malas hierbas para contemplar y analizar detenidamente los campos ya descubiertos. Esta sensación de plenitud, de punto final, no sólo afecta a las ciencias naturales, en la vertiente humanística provocó una gran polémica el artículo aparecido en el *New York Time* en 1989 de Francis Fukuyama titulado *El Final de la Historia*; tres años después publicó el libro titulado *El final de la Historia y el último hombre*. También ha aparecido *El final del trabajo*, de Jerome Rifkin., y recientemente aparece otro libro, no menos polémico, titulado *El Final de la ciencia* escrito por el estadounidense John Horgan, veterano escritor de la revista *Scientific American*. En él sostiene que la ciencia, tal como nosotros la conocemos, ha terminado; después de

siglos de indagación en todos los campos, la ciencia está concluyendo; quedarán muchas cuestiones que la humanidad nunca llegará a comprender y quedarán también muchos años por delante para dilucidar y ordenar detalles. Pero aunque esto sea importante, ¿es ello ciencia? Tal vez no. Puede que la verdadera ciencia, la Ciencia con mayúscula, practicada por Galileo y Copérnico, haya quedado detrás de nosotros.

Evidentemente hay una realidad que explica esta actitud, sin duda apresurada. Se han conseguido tantos y tan esenciales descubrimientos que cabe pensar que se esté agotando el catálogo de las grandes cuestiones susceptibles de ser conocidas. Son numerosas las objeciones que pueden hacerse al libro que comentamos. Karl Jasper, años antes de que apareciera el libro, escribía: “Entre la prehistoria, cien veces más larga, y la inmensidad del futuro que se prolonga hasta perderse de vista, se extienden los cinco mil años de historia visible para nosotros, un ínfimo trozo de la existencia humana”, “ínfimo trozo” que cuantifica así: el 99,9 % de la existencia de la especie humana es prehistoria. ¡Sólo tenemos testimonio histórico del último 0,1 % de la vida de la humanidad! Sería presuntuoso pensar que en tan corto periodo de tiempo biológico, el hombre haya descubierto los grandes secretos del universo, incluidos los de su propia mente y consciencia. Restan grandes cuestiones por conocer. ¿Qué realidad existía antes del Big Bang? O lo que es lo mismo, ¿Cual fue su causa?. Conocemos el ADN, pero no como comenzó realmente la vida. Existe evidencia de la existencia de partículas subatómicas, pero ¿Cual es su naturaleza? Apenas conocemos el 10 % de la materia del universo. No se encuentra forma de hacer compatibles la teoría cuántica con la de la relatividad. Con los conocimientos actuales no hay sustrato suficiente sobre el que plantear toda la compleja fenomenología del cosmos. Se está en trance de elaboración de una nueva teoría, *string theory*, “teoría de cuerdas”, basada en partículas aún más pequeñas que las subatómicas, en la que el espacio y el tiempo tendrían naturaleza material y podría haber 10 o hasta 13 o 14 dimensiones.

No sé si el hombre llegará alguna vez a conocerse a sí mismo, es mucho lo que se sabe de él, pero aún quedan los grandes misterios, de la mente, el pensamiento, la mente, la inteligencia, la memoria, la consciencia, los sentimientos, los afectos, las pasiones ... Los avances en Neurociencia están permitiendo una vía de aproximación a estos “misterios”. v. gr. La resonancia magnética con emisión de positrones (RMP) está permitiendo conocer en qué regiones del cortex cerebral se elaboran determinadas actividades mentales, y es posible que el más íntimo conocimiento de la naturaleza molecular que subyace a la actividad neuronal y su posible control genético ayuden en tan ardua empresa.

También puede objetarse que lo que cuenta este texto lo hemos oído ya. La sensación de plenitud de conocimientos se ha sentido en las distintas etapas de la humanidad, en especial en las de mayor brillantez, acompañadas de la convicción de haber alcanzado el mayor nivel de conocimientos de todos los tiempos pasados y futuros. Quiero pensar en los sentimientos de nuestros ancestros que asistieron al descubrimiento del fuego; aquella luz producida por ellos, decisiva para su subsistencia, debió deslumbrar no sólo sus retinas sino sus mentes primitivas por la magnitud del hallazgo. Sin embargo han sido tantas las sorpresas científicas a que hemos asistido en nuestro siglo XX, que nos han hecho superar la actitud inicial. No creo que haya nadie seguro de que la ciencia no siga deslumbrando a nuestros descendientes, sino más bien, todo lo contrario. Los libros de Julio Verne no pasaron de ser para sus coetáneos meros divertimentos imaginativos, como cuentos infantiles, en tanto que nosotros no estamos tan seguros de la imposibilidad del Mundo Feliz de Aldous Huxley.

Cabe plantear también la cuestión de modo más radical a la vez que más preocupante. ¿Se desconfía de la capacidad humana para abordar las grandes incógnitas que quedan? ¿Ha alcanzado la mente humana el máximo de sus posibilidades? ¿Se encuentra el cerebro humano en situación límite? Aunque no hay ninguna razón biológica convincente para afirmar que el cerebro actual haya concluido definitivamente su largo proceso evolutivo, si el cerebro *del homo sapiens sapiens*, es decir el nuestro, no da más de sí sólo se sabrá a posteriori de igual modo que hoy, pasados centenares de miles de años, podemos razonablemente pensar que el cerebro de sus antecesores en línea directa –*australopithecus*, *homo habilis* y *homo erectus*– agotaron sus posibilidades y desaparecieron dejándonos sólo el recuerdo de sus fósiles.

Es evidente que se echa de menos mayor capacidad de memoria. Desconozco si existen datos sobre la cantidad de *bit* que puede almacenar el “disco duro” de una persona. Por supuesto que ningún cerebro es capaz de contener la información que hoy posee el conjunto de la humanidad, incluso la referida a cualquier área especializada del conocimiento. Ya lo decía Antonio Machado: “Lo que sabemos entre todos no lo sabe nadie”. De esta realidad ha tiempo que la humanidad tiene consciencia de ello y lo trata de paliar con medidas auxiliares que van desde la agenda a los ordenadores, pasando por los libros, que constituyen la *herencia exosomática*, como la llamara Medaward. Para aumentar la capacidad de la mente se recurre a la integración de capacidades individuales. Ningún cerebro es capaz de contener la información para construir un *Boeing*, para ello se ha requerido la integración de 500 cerebros especializados. En este sentido vuelvo a recordar la feliz incorporación de los cerebros femeninos. Creo que si algo ha llegado al

final sólo ha sido una etapa histórica más, tal vez la que Toymbee llamara postmodernidad, y que se abre otra no menos sugestiva en el imparable proceso creacional. La ciencia, la razón, seguirá su progresivo conocimiento de la realidad, con la convicción, como ha reiterado Laín, que “lo último será siempre incierto, y lo cierto será siempre penúltimo”.

8. Aspectos negativos

Aunque lo considero sin fundamento fiable, es frecuente relacionar el avance científico con decadencia moral. Si es cierto que la ciencia crea nuevas situaciones que pueden ser motivo de problemas de orden moral, éticos y legales, en general delicados. Citemos la manipulación de la vida modificando genéticamente las especies animales, también vegetales, los llamados alimentos transgénicos, la modificación del medio ambiente y hasta de nuestra propia especie, donde es posible interferir la intimidad de la “personalidad biológica” radicada en los genes. Despierta también alarma la posibilidad de establecer desigualdades genéticas en los seres humanos, con lo que se rompería el principio de igualdad de la especie, basado fundamentalmente en la igualdad de origen, en la *aequalitas ab origine*. Todos nacemos iguales, de aquí que los errores naturales sean aceptados porque la Naturaleza es una instancia inapelable, no así los nacidos previa manipulación, cuyos errores serán considerados como fallos técnicos y como tales susceptibles de reclamación.

Puede también la ciencia dar lugar a nuevos imperialismos de unos pocos países sobre el resto de la humanidad. En la actualidad ya es evidente el imperialismo científico: el 80 % de la producción mundial la consume el 20 % formado por los países llamados desarrollados, países que además pueden tener en sus manos el monopolio del genoma humano y marcar las directrices biológicas de la futura humanidad. La ciencia ha pasado del altruismo a la mercantilización.

9. Control de la ciencia

La manifestación de la ciencia, la tecnología, escapa al control social, se ha dicho que es la gran brecha en la conciencia de nuestra época, está en manos de un grupo muy reducido a escala mundial, y la de mayor peligro o de mayor rendimiento económico, bajo razones de estado, en el más vigilado secreto. La ciencia no se ha socializado, no se ha incorporado a la gran masa de la humanidad que se limita a aprovechar sus resultados técnicos y a aceptar sus postulados como dog-

mas. La ciencia es la gran desconocida, incluso por personas consideradas cultas; con demasiada y triste frecuencia, ante la ignorancia de temas básicos de la física, de la biología o de las matemáticas, escuchar la fútil justificación de “yo soy de letras”, como si los humanistas estuvieran exentos de conocer, al menos, las tendencias generales de la ciencia. Hoy hay necesidad de algunos conocimientos científicos básicos igual que de la alfabetización para comprender la existencia y poder desenvolverse en el mundo actual. Aunque desconozco de si de modo oficial, en la vida real ha cambiado el concepto de analfabeto; en mi juventud bastaba para no serlo saber leer, escribir y las cuatro reglas. Hoy, a los que no somos muy duchos en el manejo del ordenador, nos incluyen, aún siendo profesores universitarios, en una nueva especie de “analfabetos técnicos”.

Aún cuando el hecho científico va siempre por delante de las normas éticas o jurídicas, hace años que han sonado los mecanismos de alarma y control en las organizaciones internacionales de poder, ONU, UNESCO, Parlamento Europeo, Consejo de Europa, jerarquías eclesiales, cámaras legislativas de países occidentales ... que van marcando directrices y resoluciones para la orientación ética de la humanidad y el ordenamiento jurídico que proceda. Se han producido importantes y numerosos documentos emanados de estos órganos asesores, referidos principalmente a todo lo que pueda afectar a la integridad de la vida humana. La clonación reproductiva en nuestra especie, ha sido rechazada unánimemente y excepcionalmente, antes de que se haya practicado.

Frente a los errores y posibles abusos de la ciencia, en especial en el campo de la biología, ha surgido una nueva actitud multidisciplinar que ha dado origen a la bien conocida hoy Bioética. En el año 1971, Potter Renselar, investigador del cáncer en EE.UU. publica un libro titulado *Bioethics: Bridg to the future*, alertando sobre la necesidad del pronunciamiento de los biólogos sobre los riesgos de los descubrimientos científicos. A partir de aquí se promueven intercambios de criterios entre ambientes distintos, de la medicina, del científico, y del filosófico. Surge un pensamiento interdisciplinar que se concreta en la creación de instituciones hoy de gran prestigio, como el *Instituto The Joseph and Rose Kennedy for the of Human Reproduction and Bioethics*, así como el prestigioso *Hasting Center*, referencias obligadas en los serios problemas éticos que surgen en torno al avance la ciencia.

Mi interés por conocer el número y distribución de la población científica mundial, la he visto satisfecha en la publicación periódica de la Unesco: *Informe mundial sobre la ciencia*. Los datos son de interés:

Científicos por millar de habitantes (media mundial): 1,5 por mil

Población mundial de científicos: 9 000.000 (nueve millones)

Extremos:

Japón	4,1 por mil
Israel	3,8 “
EE.UU.	3,7 “
India y Lejano Oriente	0,1 “

Distribución de la investigación científica primaria:

EE. UU.	controla el	36 %
Europa	“	30 %
Japón	“	7 %

10. La ciencia del futuro

Todavía no sabemos formular las preguntas que polarizarán la atención de los científicos en los próximos cincuenta años. Contamos para hacer esta afirmación con una experiencia próxima: A finales del siglo XIX nadie previó las tres más importantes cuestiones que ocuparon el pensamiento científico del siglo XX: la mecánica cuántica de Planck y Heisenberg, la teoría de la relatividad de Einstein y la estructura del ADN de Watson y Crick. Por lo pronto hay un proyecto muy ambicioso, al parecer demasiado, llamado “Proyecto Bioinformático”, consistente en descifrar la red molecular reguladora que controla el desarrollo celular desde el huevo fecundado hasta el adulto. Para ello se requieren importantes innovaciones en matemáticas, en técnicas de experimentación y en bioinformática. Se trata de conocer la función plena del genoma humano, y hay que recordar que hay que hacerlo sobre unas 30.000 ó 40.000 variables, que es el número de genes que se suponen en el ser humano. Pero, considerando que cada elemento del sistema, cada gen, tuviera sólo dos situaciones, activo o inactivo, serán posibles 2 elevado a 40.000, lo que equivale a una cifra alucinante, superior a la del número de partículas del universo conocido, y la realidad es aún más compleja porque cada gen puede adoptar distintos estados y codificar para varias proteínas.

El panorama que ofrece el cerebro es aún más complicado por tratarse de un sistema de unos 100.000 millones de neuronas relacionadas entre sí por billones de sinapsis. Se confía en las posibilidades que ofrecen la bioinformática y las supercomputadoras que ya han iniciado su estirpe en empresas, como la nortea-

americana “Celera”, que tras dar el empujón final a la secuenciación del genoma humano, está iniciando el estudio de las 80.000 proteínas que se calcula existen en el organismo humano. Ha surgido una nueva modalidad de hacer investigación biológica, hasta ahora se hacía *in vitro*, pero hoy puede hacerse también *in silico*, es decir, en la computadora.

Quedan grandes cuestiones planteadas en el campo de la Física, algunas ya las hemos mencionado, como superar la incompatibilidad entre física cuántica y teoría de la relatividad, encontrar respuesta a una de las cuatro grandes dicotomías del cosmos, la relación espacio-tiempo, materia-energía, movimiento-gravedad y, la más compleja de todas, la relación mente-materia.

¿Aparecerá un nuevo Einstein de la mente que sea capaz de establecer una teoría de la consciencia? ¿Tendrá la mente humana capacidad para comprenderse a sí misma? Aunque creo que nosotros estamos aquí para resolver por qué nosotros estamos aquí, la gran pregunta, y a la que muy posiblemente no podamos dar respuesta, es ¿Ha adquirido la mente humana el máximo de sus posibilidades? que da pie a otra pregunta aún más dramática y de especial importancia para la especie: ¿Puede darse por culminada la evolución natural con la existencia del hombre actual, o somos los seres humanos actuales una etapa más en la larga evolución de la especie?

Se argumenta en los dos sentidos. Ahora más que nunca puede producirse un cambio provocado por la propia intervención del hombre. Personalmente creo que estamos asistiendo al traspaso de poderes de la naturaleza al hombre, al cambio de la evolución natural por la evolución científica dirigida. Mi impresión es que la balanza se va inclinando del lado del pensamiento científico. De otra parte, desde los conocimientos biológicos no hay razón alguna para pensar que la evolución haya terminado. La selección natural sigue actuando, aunque en nuestra especie mitigada en su crueldad de la prevalencia de los mejor dotados y la eliminación de los débiles, por sentimientos culturales de generosidad, altruismo, amor, caridad, ágape, equidad, justicia, moral, ética ..., que han ido impregnando la condición humana. No hay razón para creer que haya culminado el periodo evolutivo del ser humano, pero en su estado actual ha escapado ya a muchas exigencias de la naturaleza y se ha convertido en un serio competidor de la misma. Su tendencia a conocer es cada vez más manifiesta.

Con estas premisas y conociendo su comportamiento, curioso, atrevido y peleón, es difícil descartar que no intente aventura tan arriesgada y de tamaño magnitud. Muy pocos están hoy convencidos que la clonación en la especie humana no llegará a realizarse. Mi impresión es que más pronto de lo que pensa-